

(11)Publication number : 11-341435
(43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int.Cl. H04N 5/92
H03M 7/36
H04N 5/91
H04N 7/24

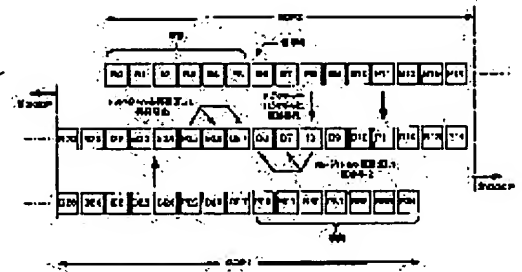
(21)Application number : 10-141150 (71)Applicant : SONY CORP
(22)Date of filing : 22.05.1998 (72)Inventor : IKI SHINYA
OBATA KOJI
KATO MOTOKI

(54) EDIT METHOD AND EDIT DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease the amount of calculation to obtain a motion vector and to suppress deterioration in image quality by edit processing.

SOLUTION: An edit point of a preceding GOP 1 resides after a picture I22 and is not in existence just after an I or a P picture, then the GOP 1 is decoded. Images after the edit point (after P28) are aborted, and pictures B26, B27 after a picture P25 are re-coded by using a forward motion vector Fw. The remaining images other than pictures B26, B27 are re-coded by using coded information used at decoding. Since the edit point is not before a picture I2 in a succeeding GOP 2, the GOP 2 is decoded and pictures before the edit points (B0-P5) and a first P8 is re-coded as an I picture. Other pictures the picture P8 are re-coded by using the same picture type before the edit. Pictures B6, B7 before the picture P8 are re-coded by using only a reverse motion vector Bk while the picture P8 is revised into an I picture as a predicted reference image.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-341435

(43) 公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 5/92

H 0 4 N 5/92

H

H 0 3 M 7/36

H 0 3 M 7/36

H 0 4 N 5/91

H 0 4 N 5/91

N

7/24

7/13

Z

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平10-141150

(22) 出願日

平成10年(1998) 5 月22日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72) 発明者 伊木 信弥

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ
ー株式会社内

(72) 発明者 小幡 功史

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ
ー株式会社内

(72) 発明者 加藤 元樹

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ
ー株式会社内

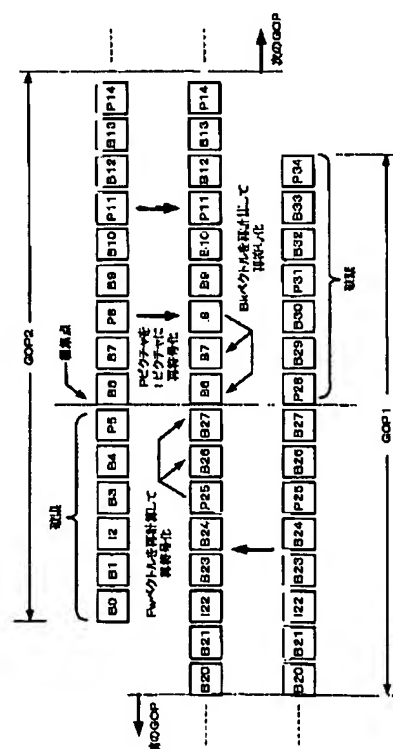
(74) 代理人 弁理士 杉浦 正知

(54) 【発明の名称】 編集方法および編集装置

(57) 【要約】

【課題】 動きベクトルを求めるための計算量を減少させ、また、編集処理による画質劣化を抑える。

【解決手段】 前のGOP1では、編集点がI 22より後ろにあり、編集点がIまたはPピクチャの直後にはないので、GOP1を復号する。編集点以降(P 28以降)を破棄し、P 25の後のB 26、B 27を順方向動きベクトルFwを使用して再符号化する。B 26、B 27以外の残りの画像の再符号化は、復号時に使用した符号化情報を使用して行う。次に、後のGOP2では、編集点がI 2以前ではないので、GOP2を復号して、編集点以前(B 0~P 5)を破棄し、最初のP 8をIピクチャとして、再符号化する。それ以外のピクチャは、編集前と同じピクチャタイプで再符号化する。P 8の前にあるB 6およびB 7は、Iピクチャに変更したP 8を予測参照画像として逆方向動きベクトルBkを求め、動きベクトルBkのみによって再符号化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像間予測符号化により符号化された符号化データを編集する編集方法において、上記編集点以降に最初に現れる参照画像の予測方式を画像内符号化方式に変更する以外は、編集点より時間的に前の第1の符号化データと、上記編集点より時間的に後の第2の符号化データとに関して、編集後において、予測参照画像の現れる周期を編集前のものと同一の周期とすることを特徴とする編集方法。

【請求項2】 画像間予測符号化により符号化された符号化データを編集する編集方法において、上記編集点以降に最初に現れる参照画像の予測方式を画像内符号化方式に変更する以外は、編集点より時間的に前の第1の符号化データと、上記編集点より時間的に後の第2の符号化データとに関して、編集後において、予測参照画像の現れる周期を編集前のものと同一の周期とし、編集のために復号および再符号化を行わないようにした第1の編集方法と、第1および第2の符号化データを編集点で接続するような編集を行う際に、上記編集点の前または後の不要な符号化データを破棄すると共に、編集後の符号化データを復号するのに必要とされる予測参照画像を保存するようにした第2の編集方法とを組み合わせ、上記第1および第2の符号化データの一方に上記第1の編集方法を適用し、その他方に上記第2の編集方法を適用することを特徴とする編集方法。

【請求項3】 請求項1または2において、画像間予測符号化がMPEG方式であり、第1および第2の符号化データが第1および第2のGOPであり、上記第2のGOPにおいて、編集点がIピクチャより後ろであるときに、第2のGOPを復号し、編集点以降に最初に現れるPピクチャのピクチャタイプをIピクチャに変更し、上記第2のGOPの編集点より後の画像を再符号化することを特徴とする編集方法。

【請求項4】 請求項1または2において、記録媒体に記録されている第1および第2の符号化データを接続するように、再生する編集を行うことを特徴とする編集方法。

【請求項5】 請求項1または2において、記録媒体に記録されている第1の符号化データと外部からの第2の符号化データとを接続するように、編集を行うことを特徴とする編集方法。

【請求項6】 請求項1または2において、外部から到来する第1および第2の符号化データを接続するように、編集を行うことを特徴とする編集方法。

【請求項7】 画像間予測符号化により符号化された符号化データを編集する編集装置において、上記編集点以降に最初に現れる参照画像の予測方式を画像内符号化方式に変更する以外は、編集点より時間的に

前の第1の符号化データと、上記編集点より時間的に後の第2の符号化データとに関して、編集後において、予測参照画像の現れる周期を編集前のものと同一の周期とすることを特徴とする編集装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、圧縮符号化例えばMPEGで符号化された画像信号を編集するのに適用される編集方法および編集装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、画像間圧縮符号化方式の一つであるMPEG(Moving Picture ExpertsGroup)が広く実用化されつつある。MPEGのような圧縮符号化を利用することによって、記録媒体を有効活用することができる。MPEGにより符号化された画像信号を編集する場合、復号された画像信号と、外部からの画像信号をつなげて、再びMPEGで符号化し、ストリームを記録媒体に記録するような編集システムが構成できる。さらに、他の記録媒体に記録されているビデオ信号をレコーダにより記録するダビングの場合でも、他の記録媒体の再生信号が復号され、再符号化される。

【0003】MPEGの場合では、ピクチャタイプとして、I、P、Bの3種類が存在する。Iピクチャ(Intra-coded picture: イントラ符号化画像)は、符号化されるときその画像1枚の中だけで閉じた情報を使用するものである。従って、復号時には、Iピクチャ自身の情報のみで復号できる。Pピクチャ(Predictive-coded picture: 順方向予測符号化画像)は、予測画像(差分をとる基準となる画像)として、時間的に前の既に復号されたIピクチャまたはPピクチャを使用するものである。動き補償された予測画像との差を符号化するか、差分を取らずに符号化するか、効率の良い方をマクロブロック単位で選択する。Bピクチャ(Bidirectionally predictive-coded picture: 両方向予測符号化画像)は、予測画像(差分をとる基準となる画像)として、時間的に前の既に復号されたIピクチャまたはPピクチャ、時間的に後ろの既に復号されたIピクチャまたはPピクチャ、並びにこの両方から作られた補間画像の3種類を使用する。この3種類のそれぞれの動き補償後の差分の符号化と、イントラ符号化の中で、最も効率の良いものをマクロブロック単位で選択する。

【0004】従って、マクロブロックタイプとしては、フレーム内符号化(Intra)マクロブロックと、過去から未来を予測する順方向(Foward)フレーム間予測マクロブロックと、未来から過去を予測する逆方向(Backward)フレーム間予測マクロブロックと、前後両方向から予測する両方向マクロブロックとがある。Iピクチャ内の全てのマクロブロックは、フレーム内符号化マクロブロックである。また、Pピクチャ内には、フレーム内符号化マクロブロックと順方向フレーム間予測マクロブロックと

が含まれる。Bピクチャ内には、上述した4種類の全てのタイプのマクロブロックが含まれる。

【0005】そして、MPEGでは、ランダムアクセスを可能とするために、複数枚のピクチャのまとまりであるGOP(Group Of Picture)構造が規定されている。GOPに関するMPEGの規則では、第1にビットストリーム上で、GOPの最初がIピクチャであること、第2に、原画像の順で、GOPの最後がIまたはPピクチャであることが規定されている。また、GOPとしては、以前のGOPの最後のIまたはPピクチャからの予測を必要とする構造も許容されている。以前のGOPの画像を使用しないで復号できるGOPは、クローズドGOPと称される。編集を重視する場合には、クローズドGOPの構造とされることが多い。

【0006】MPEGでは、GOP単位のフレーム相関を用いてコーディングを行なっているため、MPEGビットストリームを編集する時には、制約が発生する。すなわち、GOPの切れ目と編集点を一致させれば、クローズドGOPであれば、特に問題が生じない。しかしながら、通常、一つのGOPの長さは、0.5秒程度のことが多く、編集点としては、期間が長くなりすぎる。そこで、一般的には、フレーム(ピクチャ)単位の精度で編集を行うことが好ましい。

【0007】二つのMPEGのビデオストリームが編集点で切り換えられたストリームを考えると、フレーム単位の場合では、どのような位相で二つのストリームが接続されるかが分からない。編集点が含まれず、GOP構造が完全に保存されているGOPの場合では、編集点処理を行わないで、そのまま出力しても復号することができる。

【0008】編集点が含まれるために、GOP構造が保存されない場合に問題が生じる。編集点より時間的に前のストリームでは、GOPの編集点から後のデータが破棄される。また、時間的に後のストリームでは、編集点から前のデータが破棄される。編集点をはさんで残った二つのストリームを復号する場合には、これらの二つのストリームの編集点近傍のデータを新たなGOPとして扱う。従って、新たなGOPに予測参照画像としてのIピクチャが含まれていないと、そのGOPが復号不可能となってしまう。この場合には、編集後のビットストリームの復号を可能とするために、ビットストリームをMPEG復号で一度ベースバンドに戻し、再度符号化を行なってビットストリームを得る必要がある。

【0009】従来では、新たなGOPの先頭のピクチャのピクチャタイプをIピクチャに変更し、このIピクチャを基準としてピクチャタイプを規定するようにしていた。すなわち、編集前のGOPを復号し、先頭のピクチャタイプをIピクチャとしてピクチャタイプを再度規定して再符号化することによって、新たなGOPを形成していた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる編集点の処理方法では、編集点の位相によっては、元々Bピクチャであった画像をIピクチャに変更する場合が生じる。一般的に、Bピクチャは、Iピクチャと比較して、発生データ量は少ないが、復号画像の画質が悪い。従って、画質が劣化した画像をIピクチャとして使用する再符号化は、元の画質より劣化する。

【0011】また、ピクチャタイプのシーケンスが元のストリームと異なるので、再符号化では、元のストリームを復号した時の符号化情報を再利用できない。一般的に、スイッチングを含め編集作業のたびに、復号、符号化を繰り返すことになる。通常、ベースバンドビットストリーム間の復号、符号化処理は、大きな画質劣化を伴う。ストリームを復号する際に取り出した符号化、復号に必要な符号化情報を再利用して再符号化を行うことによって、編集点の近傍の復号・符号化による画質劣化を最小限とすることができる。符号化情報には、ピクチャタイプ、動きベクトル、量子化スケールの情報が含まれる。編集作業の前後において、ピクチャタイプの変化のシーケンスが変わってしまうと、符号化情報を再符号化に利用することができず、画質劣化が大きくなる。

【0012】従って、この発明の目的は、符号化データ(ストリーム)上で編集を行う時に、画質の劣化を最小限に抑えることが可能な編集方法および編集装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、上述した課題を達成するために、画像間予測符号化により符号化された符号化データを編集する編集方法において、編集点以降に最初に現れる参照画像の予測方式を画像内符号化方式に変更する以外は、編集点より時間的に前の第1の符号化データと、編集点より時間的に後の第2の符号化データとに関して、編集後において、予測参照画像の現れる周期を編集前のものと同一の周期とすることを特徴とする編集方法である。

【0014】請求項2の発明は、画像間予測符号化により符号化された符号化データを編集する編集方法において、編集点以降に最初に現れる参照画像の予測方式を画像内符号化方式に変更する以外は、編集点より時間的に前の第1の符号化データと、編集点より時間的に後の第2の符号化データとに関して、編集後において、予測参照画像の現れる周期を編集前のものと同一の周期とし、編集のために復号および再符号化を行わないようにした第1の編集方法と、第1および第2の符号化データを編集点で接続するような編集を行う際に、編集点の前または後の不要な符号化データを破棄すると共に、編集後の符号化データを復号するのに必要とされる予測参照画像を保存するようにした第2の編集方法とを組み合わせ、第1および第2の符号化データの一方に第1の編集方法

を適用し、その他方に第2の編集方法を適用することを特徴とする編集方法である。

【0015】請求項6の発明は、画像間予測符号化により符号化された符号化データを編集する編集装置において、編集点以降に最初に現れる参照画像の予測方式を画像内符号化方式に変更する以外は、編集点より時間的に前の第1の符号化データと、編集点より時間的に後の第2の符号化データとに関して、編集後において、予測参照画像の現れる周期を編集前のものと同一の周期とすることを特徴とする編集装置である。

【0016】編集処理前とその後で、符号化データの予測参照画像の現れる周期を変えないので、復号、再符号化に際して、動きベクトルの計算量を少なくすることができ、また、復号時の符号化情報を再利用できる。それによって、編集後の画質を良好とできる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施形態について図面を参照して説明する。図1および図2は、この発明の一実施形態における編集点処理方法を示すフローチャートである。図1および図2は、一連の処理を作図スペース上の制約から二つのフローチャートに分割したものである。最初のステップST1から編集点処理を開始する。次のステップST2では、編集により接続する2個のビットストリームで、時間的に先になるストリームの編集点(OUT点)を含むGOP(GOP1)の処理を開始する。GOP1より前のGOPに関しては、編集点処理が不要である。

【0018】ステップST3では、GOP1において、編集点がIピクチャよりも前にあるかどうか決定される。編集点がIピクチャよりも前でない、すなわち、後ろであると決定されると、ステップST4において、編集点がIまたはPピクチャの直後にあるかどうか決定される。編集点がIまたはPピクチャの直後にある場合には、ステップST5において、編集点以降のビットストリームを破棄し、ステップST6において、GOP1の残りの部分をそのまま出力する。すなわち、編集点より前のストリームには、予測参照画像であるIまたはPピクチャが残るので、特別な処理をしないでも、編集処理後のストリーム中のこの部分を復号することができる。

【0019】ステップST4において、編集点がIまたはPピクチャの直後にない場合には、ステップST7において、GOP1を一旦復号して、ステップST8において編集点以降のピクチャを破棄し、ステップST9において、第1の再符号化処理を行う。第1の再符号化処理は、IまたはPピクチャと編集点の間にあるBピクチャをIまたはPピクチャを予測参照画像として順方向動きベクトルFwのみで再符号化する処理である。

【0020】上述したように、Bピクチャ内には、フレーム内符号化マクロブロックと、過去から未来を予測す

る順方向フレーム間予測マクロブロックと、未来から過去を予測する逆方向フレーム間予測マクロブロックと、前後両方向から予測する両方向マクロブロックとが含まれる。従って、順方向動きベクトルFwのみで再符号化する場合、順方向フレーム間予測マクロブロックおよび両方向マクロブロックの場合では、復号時に使用した動きベクトルFwを再利用できる。一方、逆方向フレーム間予測マクロブロックについては、順方向動きベクトルFwを再計算する必要がある。

【0021】マクロブロックタイプは、マクロブロック単位の動きベクトルに基づいて検出できる。動きベクトルがないものは、フレーム内符号化マクロブロックであり、順方向動きベクトルのみがあるマクロブロックは、順方向フレーム間予測マクロブロックであり、逆方向動きベクトルのみがあるマクロブロックは、逆方向フレーム間予測マクロブロックであり、両方向の動きベクトルがあるマクロブロックは、両方向マクロブロックである。動きベクトル以外に、ストリーム中に挿入される情報から直接的にマクロブロックタイプを検出することもできる。

【0022】ステップST3において、編集点がIピクチャより前にあると決定されると、編集点以降を破棄した時に、Iピクチャが残らない。従って、GOP1を一旦復号して、次に、編集点以降のピクチャを破棄し、そして、再符号化する。この再符号化の処理は、GOP1(GOP1が含まれるビットストリーム)がクローズドGOPか否かによって影響を受ける。この点を考慮して、ステップST10においてGOP1がクローズドGOPかどうか決定される。ストリーム中のGOPヘッダには、符号化時に設定されたクローズドGOPフラグが挿入されているので、このフラグからクローズドGOPかどうかを決定できる。フラグがクローズドGOPであることを示している時には、そのGOPの最初の複数のBピクチャが以前のGOPに依存しない。

【0023】GOP1がクローズドGOPであると決定されると、ステップST11において、GOP1を一旦復号して、ステップST12において編集点以降のピクチャを破棄する。そして、ステップST13において、第2の再符号化処理がなされる。第2の再符号化処理では、最初に現れるBピクチャをIピクチャとして再符号化し、そのBピクチャ以外の他のBピクチャがある場合には、そのBピクチャを予測参照画像(Iピクチャ)として、順方向動きベクトルFwのみを用いて他のBピクチャを再符号化する。順方向動きベクトルFwは、復号画像から求める。

【0024】GOP1がクローズドGOPでない場合では、ステップST10からステップST14に処理が移る。ステップST14で、GOP1が復号され、編集点以降が破棄される(ステップST15)。そして、ステップST16において、第3の再符号化処理がなされ

る。つまり、クローズドGOPではないので、直前のGOPの最後のPピクチャを予測参照画像として用い、順方向動きベクトルFwのみでBピクチャを符号化する。順方向動きベクトルFwとしては、復号に使用された順方向動きベクトルを再利用できる。

【0025】次に、ステップST17（図2）において、編集により接続する二つのストリームの内で、時間的に後になるストリームの編集点（IN点）を含むGOP（GOP2）の処理を開始する。それ以外の後のGOPに関しては、特別な処理をしないでビットストリームのまま出力する。

【0026】ステップST18では、GOP2において、編集点がIピクチャより前にあるかどうか決定される。編集点がIピクチャよりも前でなく、すなわち、後ろにあるならば、編集点より前のストリームを破棄した時に、Iピクチャが失われる。この点を考慮して、GOP2を一旦復号し、次に、編集点以前を破棄し、そして、再符号化を行う。また、ステップST19では、GOP1の場合と同様に、GOP2に関して、クローズドGOPか否かが決定される。クローズドGOPか否かは、再符号化の処理に影響を与える。

【0027】クローズドGOPであると決定されると、ステップST20においてGOP2が復号され、次に、編集点以前が破棄され（ステップST21）、そして、ステップST22において、第4の再符号化処理がなされる。ステップST22の第4の再符号化処理では、最初に現れるPピクチャをIピクチャとして再符号化する。そのPピクチャと編集点の間にBピクチャがある場合は、そのPピクチャを予測参照画像として、逆方向予測のみによって、すなわち、逆方向動きベクトルBkのみで再符号化する。そのPピクチャより後は、編集作業前と同じピクチャタイプに関係でもって再符号化を行う。その結果、PピクチャをIピクチャに変更し、ステップST20の復号時に使用した符号化情報、例えば動きベクトルを用いて再符号化を行う。再符号化出力を出力して編集点処理を終了する（ステップST29）。

【0028】ステップST19において、クローズドGOPでないと決定されると、ステップST23においてGOP2が復号され、次に、編集点以前が破棄され（ステップST24）、その次のステップST25において、直後のGOPのIピクチャ以前を復号し、そして、ステップST26において、第5の再符号化処理がなされる。

【0029】ステップST26の第5の再符号化処理では、第4の再符号化処理と同様に、最初のPピクチャをIピクチャとして再符号化し、以降のピクチャは編集前と同じピクチャタイプで再符号化する。Bピクチャの再符号化は、第4の再符号化処理と異なる。つまり、GOP2の最後のPピクチャを直後のGOPのIピクチャから、直後のIピクチャより前にあるBピクチャを再符号

化して出力する。このBピクチャの再符号化のために、ステップST23、ST25の復号時に使用した順方向動きベクトルおよび逆方向動きベクトルを使用できる。再符号化出力を出力して編集点処理を終了する（ステップST29）。

【0030】ステップST18において、編集点がIピクチャより前にある場合には、ステップST27において、編集点より前のビットストリームを破棄する。残りのビットストリームにIピクチャが残る。そして、ステップST28において、GOP2の残りのビットストリームを出力し、編集点処理を終了する（ステップST29）。

【0031】図1および図2に示す編集点処理について、図3を参照してより具体的に説明する。図3は、時間的に前のストリームに含まれると共に、編集点が含まれるGOP1と、時間的に後のストリームに含まれると共に、編集点が含まれるGOP2とを編集点でスイッチングする例を示している。何れのストリームのGOPも、ピクチャ数N=15で、予測参照画像（IまたはPピクチャ）の現れる周期M=3である。一例として、クローズドGOPの場合について説明するが、クローズドGOPでない場合でも、再符号化処理を除いてほぼ同様の処理がなされる。また、図3に示すピクチャの順序は、再生画像の順序である。再生画像の順序は、原画像および復号画像の順序と一致する。

【0032】最初にGOP1の編集点処理がなされる。編集点がIピクチャ（I22）より後ろにあり、編集点がIまたはPピクチャの直後にはないので、ステップST3、ステップST4を通して、ステップST7において、GOP1が復号される。この復号に使用した符号化情報を保存する。保存する必要がある符号化情報は、ピクチャタイプ（この情報は、必ず必要）、動きベクトル、ピクチャ毎の量子化スケールである。

【0033】そして、ステップST8において、編集点以降（PピクチャP28以降）が破棄されてから、ステップST9の第1の再符号化処理がなされる。すなわち、PピクチャP25の後のBピクチャB26およびB27を順方向動きベクトルFwのみを使用して再符号化する。順方向動きベクトルFwは、マクロブロックタイプによって、復号時に保存しているもの、または再計算して求めたものが使用される。B26およびB27以外のGOP1の残りの画像の再符号化は、ステップST7における復号時に使用した符号化情報をそのまま使用して行う。

【0034】BピクチャB26内およびB27内には、フレーム内符号化マクロブロックと、過去から未来を予測する順方向フレーム間予測マクロブロックと、未来から過去を予測する逆方向フレーム間予測マクロブロックと、前後両方向から予測する両方向マクロブロックとが含まれる。従って、順方向動きベクトルFwのみで再符

号化する場合、順方向フレーム間予測マクロブロックおよび両方向マクロブロックの場合では、復号時に使用した動きベクトルFwを再利用できる。一方、逆方向フレーム間予測マクロブロックについては、順方向動きベクトルFwを再計算する必要がある。

【0035】次に、時間的に後のGOP2(B0~P14)の処理を開始する。編集点がIピクチャI2以前ではないので、編集点以前を破棄した時には、I2が失われてしまう。そこで、GOP2を復号して、編集点以前(B0~P5)を破棄する(ステップST18、ST19、ST20、ST21)。そして、ステップST22の第4の再符号化処理がなされる。すなわち、最初のPピクチャP8をIピクチャとして、再符号化する。それ以外のピクチャは、編集前と同じピクチャタイプで再符号化する。P8の前にあるBピクチャB6およびB7は、Iピクチャに変更されるP8を予測参照画像として逆方向動きベクトルBkを求め、この逆方向動きベクトルBkのみによって再符号化する。

【0036】BピクチャB26およびB27について説明したのと同様に、B6およびB7にそれぞれ含まれるマクロブロックの内、逆方向フレーム間予測マクロブロックと、両方向マクロブロックに関しては、復号時に使用した動きベクトルBkを再利用できる。一方、順方向フレーム間予測マクロブロックについては、逆方向動きベクトルBkを再計算する必要がある。

【0037】上述した図3に示すような編集後のビットストリームを復号し、再符号化する場合の処理について図4を参照して説明する。MPEGエンコーダ内の順序並び替え処理によって、編集後のビットストリームは、図4に示すように、IおよびPピクチャを先に符号化し、次にBピクチャを符号化するような順序に並び替えられる。

【0038】編集点より前側のGOPでは、IピクチャI22を予測参照画像として用い、順方向予測によってPピクチャP25を符号化する。次に、I22を予測参照画像として用いて、逆方向予測によって、BピクチャB20、B21をそれぞれ符号化する。B20およびB21の各ピクチャの符号化は、I22からの逆方向動きベクトルBkのみを使用する。また、I22およびP25を予測参照画像として用いて、BピクチャB23、B24を符号化する。BピクチャB23、B24の各ピクチャの符号化は、順方向動きベクトルFwおよび逆方向動きベクトルBkの両者使用する。さらに、P25を予測参照画像として用いて、BピクチャB26、B27を符号化する。B26およびB27の各ピクチャの符号化は、P25からの順方向動きベクトルFwのみを使用する。

【0039】編集点より後側のGOPでは、PピクチャからIピクチャに変更されたI8を予測参照画像として用い、順方向予測によって、P11を符号化し、P11

を予測参照画像として用い、順方向予測によって、P14を符号化する。そして、I8を予測参照画像として用い、逆方向動きベクトルのみを使用してBピクチャB6、B7をそれぞれ符号化する。また、BピクチャB9およびB10は、I8を予測参照画像として用いる順方向予測と、P11を予測参照画像として用いる逆方向予測とを組み合わせた両方向予測によって符号化される。さらに、BピクチャB12およびB13は、P11を予測参照画像として用いる順方向予測と、P14を予測参照画像として用いる逆方向予測とを組み合わせた両方向予測によって符号化される。

【0040】なお、図3および図4の例では、P25を予測参照画像とするB6、B7への順方向ベクトルを使用しない。また、I8からB26、B27への逆方向ベクトルも使用しない。通常、編集点の前後では、画像の相関がないからである。

【0041】編集点が図3に示す位置以外の位置に存在する場合について説明する。GOP1の処理において、編集点がI22より前、例えばB21とI22の間にある場合には、編集点以降のデータを破棄すると、B20およびB21の予測参照画像であるI22も破棄されてしまう。そのため、ステップST11において、GOP1を復号してから、ステップST12において編集点以降のピクチャが破棄される。そして、最初のBピクチャB20をIピクチャとして再符号化する第2の再符号化処理がなされる。すなわち、他のBピクチャB21は、B20(Iピクチャへ変更される)から順方向動きベクトルFwのみで、再符号化される(ステップST13)。

【0042】また、GOP1の処理において、編集点がI22より後ろで、I22の直後(B23の直前)にある場合は、ステップST5において、編集点以降が破棄される。つまり、B20およびB21の予測参照画像であるI22が残っているので、GOP1を復号する必要がない。

【0043】次に、GOP2の処理について、編集点が図3に示す位置と異なる位置にある場合について説明する。編集点がIピクチャI2以前、例えばB1とI2の間にある時は、ステップST27において、編集点以前のB0およびB1が破棄される。この場合では、破棄後に、IピクチャI2が残るので、GOP2の復号が不要である。

【0044】以上の説明では、GOP1の編集点処理を行ってからGOP2の編集点処理を行うようにしているが、その順序を逆としても良い。また、GOP1の編集点処理とGOP2の編集信号処理とを並列に行うようにしても良い。

【0045】上述したように、この発明の一実施形態では、時間的に前のストリームのGOP1では、編集点がIピクチャより前の時では、GOP1を復号して、最初

のBピクチャをIピクチャとして、再符号化を行う。また、時間的に後のストリームのGOP2では、編集点がIピクチャより前の時では、最初のPピクチャをIピクチャとして再符号化を行う。従って、Iピクチャへ変更する点を除いて、編集点の前後のGOP1およびGOP2のピクチャタイプを編集前と編集後とで、同じものとしている。それによって、再符号化を行う時に、復号時と同じ符号化情報（動きベクトル、量子化スケール）を再利用することができる。また、Bピクチャの復号画像と比して画質の良いPピクチャをIピクチャとして使用するので、再符号化による画質の劣化を少なくすることができる。

【0046】この発明の理解を容易とするために、この発明と異なり、元のストリームのピクチャタイプの情報を使用しないでなされる編集点処理について図5を参照して説明する。図5は、図3の場合と同様に、時間的に前のストリームの編集点が含まれるGOP1と、時間的に後のストリームの編集点が含まれるGOP2とを編集点でスイッチングする例を示している。何れのストリームのGOPも、ピクチャ数 $N=15$ で、IまたはPピクチャの現れる周期 $M=3$ である。

【0047】GOP1の編集点以降（PピクチャP28以降に対応する画像）は、不要であるので破棄される。GOP2では、編集点以前（PピクチャP5以前に対応する画像）は、不要であるので破棄される。そして、編集点で、GOP1からGOP2へ切り替えがなされ、図5の中段に示されるような編集後のストリームが得られる。

【0048】編集後の信号を再符号化する時に、編集点の直前のBピクチャB26、B27は、その後の画像が相関のない他の信号であるので、これらのB26、B27に含まれる、逆方向フレーム間予測マクロブロックに関しては、順方向動きベクトルFwを再計算し、求まった順方向動きベクトルFwのみを使用して再符号化する。

【0049】GOP2に関しては、編集点の後のBピクチャB6から次のGOPの直前のPピクチャP14までは、新たなGOPとして処理するために、図示のように、 $B6 \rightarrow I6$ 、 $P8 \rightarrow B8$ 、 $B9 \rightarrow P9$ 、 $P11 \rightarrow B11$ 、 $B12 \rightarrow P12$ 、 $P14 \rightarrow B14$ に変更して再符号化する。従って、新たなGOPは、 $N=9$ 、 $M=3$ となる。次のGOPは、 $N=15$ 、 $M=3$ である。このように、予測参照画像が変わってしまうので、再符号化のために、予測の必要な全てのピクチャに関して動きベクトルを再計算する必要がある。

【0050】この図5に示す編集点処理は、編集後のビデオ信号を再符号化するために、I6の後のB7～B14の全てのピクチャに関して、動きベクトルを求めることが必要となり、ストリームを復号する際に取り出した符号化情報を再利用して再符号化を行うことができない。

い。その結果、動きベクトルを求めるための計算量が多くなる。のみならず、元々は、Bピクチャであった復号画像（一般的に画質がIピクチャに比して悪い）をIピクチャとして使用して、再符号化するために、画質の劣化が大きくなる。上述したこの発明によれば、かかる問題を解決することができる。

【0051】この発明の一実施形態においては、図3に示すように、P8をI8に変換して再符号化を行っている。この処理において、さらに演算量を削減するために、P8の劣化を最小限にとどめてI8へ変換し、再符号化するフレームをB6、B7、B26、B27とP8とし、それ以外のフレーム（すなわち、ピクチャタイプおよび予測参照画像が変わらないフレーム）を再符号化しない方法も可能である。この方法では、P8との誤差が少ないように、I8を再符号化することが重要である。しかしながら、この方法は、演算量を削減できるが、レートのコントロールができないので、厳密に編集点近傍でGOP当たりのレートを一定に保つことが難しい。

【0052】GOP当たりのレート（発生データ量）を一定とする場合、編集後の新たなGOPで使用可能なビット量は、元のGOPのフレーム数を N 、GOP当たりのビット量を P_{gop} とし、新たなGOPのフレーム数を P_n （図3の例では、 $P_n=9$ ）とすると、 $(P_{\text{gop}}/N) \times P_n$ となる。従って、厳密にGOP当たりで一定のレートを保とうとする場合には、編集によりフレーム数の少なくなった新たなGOPでは、Iピクチャに使用できるビット量が少なくなる。

【0053】次に、編集点処理のより具体的な例について説明する。図6に示すように、書き換え可能な光ディスク20上には、MPEGビットストリームST1およびST2が記録されている。例えばストリームST1のOUT点に対してストリームST2のIN点から後を接続する編集を行う。このために、編集点処理装置によって、IN点およびOUT点の付近の処理がされたストリームST3を生成し、このストリームST3を光ディスク20上に記録する。このように記録された光ディスク20を再生する時に、ストリームST1、ST3およびST2を順に再生することによって、編集処理されたストリームを再生することができる。このように、記録済みのストリームを編集したように再生すれば、コマーシャルのような不要な部分をカットして再生することができる。

【0054】光ディスク20は、ランダムアクセス可能な媒体であり、図6に示すように、元から記録されているストリームST1およびST2、編集点付近の処理がされたストリームST3は、空き領域に記録され、連続的に記録される必要がなく、光ディスク20の例えば最内周領域に設けられた管理領域にストリームST1の後にストリームST3を接続し、ストリームST3の後に

ストリームST2を接続することを指示するリンク情報を記録することによって、編集後のストリームを再生することができる。リンク情報をストリーム中の記録するようにしても良い。なお、ストリームST3を記録せずに、ストリームST1、ST2をそれぞれ再生し、編集点処理の方法を決定しておき、リアルタイムで恰も編集したようにストリームを再生することもできる。

【0055】図7は、一連の処理を示すものである。最初にストリームST1のOUT点が含まれるGOP1の編集点処理がなされ、処理後のストリームがストリームST3の前側のストリームとして記録される。次に、ストリームST2のIN点が含まれるGOP2の編集点処理がなされ、処理後のストリームがストリームST3の後側のストリームとして記録される。この場合、必要に応じて、GOP1の前のストリームの一部およびGOP2の後のストリームの一部も、ストリームST3として記録しても良い。そして、図7の一番下に示すように、ストリームST1、ST3、ST2を順に再生すれば、ストリームST1とST3とをスイッチングしたような再生ビットストリームが得られる。

【0056】図6および図7は、編集処理の一例の概略であって、この編集処理以外の他の編集処理に対してもこの発明を適用することができる。例えば光ディスク上に記録されているビットストリームと外部から供給されるビットストリームとをスイッチングし、スイッチングされたビットスイッチを光ディスクに記録するようにしてもよい。さらに、光ディスク上に記録されていない二つのビットストリームをスイッチングしたストリームを形成し、そのストリームを光ディスクに記録するようにしても良い。

【0057】図8は、光ディスク20に対してMPEGビットストリームを記録すると共に、光ディスク20からMPEGビットストリームを再生するディスクレコーダの一例を示す。図8において、21で示す入力端子には、デジタル映像信号が直接供給される。22で示す入力端子には、アナログ映像信号が供給される。アナログ映像信号は、撮像信号、アンテナで受信した放送映像信号等である。アナログ映像信号は、A/D変換部23によりデジタル映像信号へ変換される。入力端子21からのデジタル映像信号およびA/D変換部23からのデジタル映像信号の一方が入力選択スイッチ24によって選択される。選択されたデジタル映像信号がMPEGエンコーダ25に供給される。

【0058】MPEGエンコーダ25は、デジタル映像信号に対してMPEGによる圧縮符号化を施す。MPEGエンコーダ25の出力がスイッチ回路26の一方の入力端子に供給される。スイッチ回路26の他方の入力端子には、端子27からMPEGビットストリームが供給される。MPEGエンコーダ25または外部からのビットストリームは、バスを介して統合バッファメモリ2

8の記録系用バッファメモリ部28aに格納される。統合バッファメモリ28は、システムコントローラ37によって制御されるメモリ制御部29によりアドレスが指定され、MPEGエンコーダ25は、動きベクトルを検出する動き予測部、ピクチャ順序並び替え部、入力映像信号とローカル復号映像信号間の予測誤差を形成する減算部、減算出力をDCT変換するDCT部、DCT部の出力を量子化する量子化部、量子化出力を可変長符号化する可変長符号化部、一定レートで符号化データを出力するバッファメモリとから構成される。ピクチャ順序並び替え部は、ピクチャの順序を符号化処理に適したものに並び替える。つまり、IおよびPピクチャを先に符号化し、その後Bピクチャを符号化するのに適した順序にピクチャを並び替える。ローカル復号部は、逆量子化部、逆DCT部、加算部、フレームメモリおよび動き補償部で構成される。動き補償部では、順方向予測、逆方向予測、両方向予測が可能とされている。イントラ符号化の場合では、減算部は、減算処理を行わず、単にデータが通過する。

【0059】記録系用バッファメモリ部28aに格納されたビットストリームは、バス、データ処理部30および記録再生切り替えスイッチ31を介して光ディスクドライブに供給される。データ処理部30は、記録信号処理部30aと再生信号処理部30bからなる。記録信号処理部30aは、エラー訂正符号化、デジタル変調等の処理を行い、再生信号処理部30bは、エラー訂正、デジタル変調の復調等の処理を行う。

【0060】光ディスクドライブは、光ディスク20に記録用のレーザ光を照射して信号を記録すると共に、再生用のレーザ光を照射して信号を再生するための光ヘッド32と、光ディスク20を回転駆動するスピンドルモータ33とを備えている。ヘッド32とスピンドルモータ33は、ディスク/ヘッド制御部34により制御される。光ヘッド32によって、記録信号処理部30aの出力信号が光ディスク20に記録される。光ディスク20は、書き換え可能なもので、MO（光磁気）ディスク、相変化型ディスク等を使用できる。

【0061】システムコントローラ37は、光ディスクドライブの制御をディスク/ヘッド制御部34を介して行うと共に、光ディスクドライブの状態も管理しており、その情報をメモリ制御部29に伝え、統合バッファメモリ28からのデータの供給の制御を行う。

【0062】次に、再生処理系について説明する。バスを介して統合バッファメモリ28の再生系用バッファメモリ部28bから供給される再生ビットストリームは、スイッチ回路38に供給される。スイッチ回路38は、再生ビットストリームをMPEGデコーダ39または端子40に選択的に出力する。MPEGデコーダ39は、再生ビットストリームを復号し、MPEGデコーダ39からの復号映像信号は、D/A変換部41によりアナロ

グ映像信号に変換され、アナログ出力端子42に取り出される。また、デジタル復号映像信号が出力されるデジタル出力端子43が設けられている。

【0063】MPEGデコーダ39は、バッファメモリ、可変長符号復号部、逆DCT部、逆量子化部、逆量子化部の出力とローカル復号出力を加算する加算部、ピクチャ順序並び替え部並びにフレームメモリおよび動き補償部からなるローカル復号部によって構成されている。イントラ符号化の場合では、加算部での加算処理がなされず、データが加算部を通過する。加算部からの復号データがピクチャ順序並び替え部によって元の画像の順序とされる。

【0064】再生モード時、光ディスクドライブは、ディスク/ヘッド制御部34によりサーボ、ヘッド移動等が制御され、再生信号をデータ処理部30の再生信号処理部30b、バスを介して再生系用バッファメモリ部28bに出力する。再生系用バッファメモリ部28bは、再生信号の書き込みと読み出しのバランスを取りながら、再生ビットストリームをスイッチ回路38に供給する。スイッチ回路38で選択されたビットストリームは、MPEGデコーダ39によって復号されるか、または出力端子40に取り出される。MPEGデコーダ39からの復号映像信号は、D/A変換部41または出力端子43に出力される。D/A変換部41は、デジタル映像信号をアナログ映像信号に変換し、出力端子42に出力する。

【0065】なお、上述したディスクレコーダは、記録系用と再生系用の記憶領域の割り当てを可変する統合バッファメモリ28と、記録モードまたは再生モードに応じて統合バッファメモリ28の記憶領域割り当て処理がシステムコントローラ37により制御される。すなわち、記録系用バッファメモリ部28aと再生系用バッファメモリ部28bは、メモリ制御部29を介したシステムコントローラ37の制御により、そのエリアを可変とする。例えば、記録時には、記録系用バッファメモリ部28aは、統合バッファメモリ28の全てを占める。また、再生時には、再生系用バッファメモリ部28bが全てを占める。また、同時記録再生時には、半分ずつメモリ容量を確保するようにしてもよい。

【0066】上述したディスクレコーダと接続され、この発明による編集点処理を行うことができる編集点処理装置の一実施形態について、図9を参照して説明する。51で示す入力端子には、ディスクレコーダから再生され、出力端子40に取り出されるMPEGビットストリームが供給される。入力ストリームには、何らかの手段により予め編集点(OUT点、IN点)が設定されている。例えばビットストリーム中に編集点の位置を示す情報が挿入されている。編集点の位置情報は、ビットストリームと同期するようにされたビットストリーム以外の信号経路で伝送することも可能である。

【0067】入力ビットストリームがスイッチ回路52の入力端子aおよび制御部53に供給される。制御部53は、編集点情報とMPEGビットストリームに付随する符号化情報(ピクチャタイプ、動きベクトル、量子化スケール)とから上述した編集点処理(図1および図2参照)を行う。すなわち、編集点の位置によって、ストリームの復号が必要か否かが決定され、その結果に基づいて制御信号S1およびS2を発生する。

【0068】制御信号S1は、入力側のスイッチ回路52を制御し、制御信号S2は、出力側のスイッチ回路55を制御する。ストリームの復号が必要と決定されると、スイッチ回路52の入力端子aおよび出力端子bを通して入力ストリームがビットストリーム編集部54に供給され、ビットストリーム編集部54の出力がスイッチ回路55の入力端子dおよび出力端子fを通して出力端子56に取り出される。

【0069】制御部53がビットストリームの復号を不要と決定すると、スイッチ回路52の入力端子aおよび出力端子cを通して入力ストリームがMPEGデコーダ57に供給される。MPEGデコーダ57には、画像信号を編集する画像編集部58が接続される。画像編集部58の編集後の出力がMPEGエンコーダ59に供給される。MPEGエンコーダ59は、編集後の画像信号を再符号化する。MPEGエンコーダ59の出力(ビットストリーム)がスイッチ回路55の入力端子eおよび出力端子fを通して出力端子56に取り出される。

【0070】図1を参照して説明したように、例えばGOP1の処理では、編集点の位置とIピクチャとの関係(ステップST3)と、編集点の位置がI/Pピクチャの直後か否か(ステップST4)とによって、GOP1の復号が必要か否かが決定される。復号が不要な場合には、編集点以降のストリームが破棄され(ステップST5)、ビットストリームが出力される(ステップST6)。制御部53からの制御信号S3に応答して、ビットストリームの破棄の処理をビットストリーム編集部54が行う。

【0071】復号が必要な場合には、MPEGデコーダ57がビットストリームを復号し(ステップST7、ST11またはST14)、復号出力を受け取って、画像編集部58が不要な画像信号の破棄の処理(ステップST8、ST12またはST15)を行い、MPEGエンコーダ59が第1、第2または第3の再符号化処理(ステップST9、ST13またはST16)を行う。画像編集部58に対しては、制御部53から編集点位置情報に基づく制御信号S4が供給され、この制御信号S4に応答して画像信号が破棄される。

【0072】また、MPEGデコーダ57で復号に使用した符号化情報が画像編集部58に供給され、さらに、画像編集部58からの符号化情報がMPEGエンコーダ59に供給される。従って、画像編集部58において、

制御信号S4に基づいてピクチャタイプの変更が可能となり、MPEGエンコーダ59において、符号化情報の再利用が可能となる。GOP1に限らず、GOP2に対する処理も同様にしてなされる。

【0073】図6および図7を参照して説明した編集点処理の場合では、ディスクレコーダが最初に光ディスク20からストリームST1を再生し、ストリームST1の編集点(OUT点)の近傍のストリームを編集点処理装置の入力端子51に供給する。図1のフローチャートに示される編集点が含まれるGOP1の処理を編集点処理装置が行う。その結果の出力ストリームがストリームST3の前側の部分としてディスクレコーダにより光ディスク20上に記録される。

【0074】次に、ディスクレコーダがストリームST2を光ディスク20から再生し、ストリームST2の編集点(IN点)の近傍のストリームを編集点処理装置の入力端子51に供給する。図2のフローチャートに示される編集点が含まれるGOP2の処理を編集点処理装置が行う。その結果の出力ストリームがストリームST3の後側の部分としてディスクレコーダにより光ディスク20上に記録される。そして、光ディスク20に記録されているリンク情報に基づいてストリームST1、ST3およびST2を順に再生することによって、編集後のストリームを再生できる。

【0075】なお、上述した説明では、ディスクレコーダと編集点処理装置とが別々の構成とされている。しかしながら、ディスクレコーダに編集点処理装置を内蔵するようにしても良い。その場合には、ディスクレコーダのMPEGデコーダおよびMPEGエンコーダを編集点処理のためにも使用することが可能となる。

【0076】以上説明したように、この発明の一実施形態は、編集点処理が復号処理および再符号化処理を含む。しかしながら、復号処理および再符号化処理を行なわないう編集点処理と組み合わせる複合編集点処理も可能である。

【0077】復号処理および再符号化処理を行わない編集点処理の一例について、図10および図11を参照して説明する。この編集点処理方法を図10のフローチャートに示す。最初のステップST31から編集点処理を開始する。次のステップST32では、編集により接続する2個のビットストリームで、時間的に先になるストリームの編集点(OUT点)を含むGOP(GOP1)の処理を開始する。

【0078】ステップST33では、GOP1において、編集点がIまたはPピクチャの直後にあるかどうかが決まる。編集点がIまたはPピクチャの直後にある場合には、ステップST34において、編集点以降のビットストリームを破棄し、ステップST35において、GOP1以前の部分をそのまま出力する。すなわち、編集点より前のストリームには、予測参照画像であ

るIまたはPピクチャが残るので、特別な処理をしないでも、編集処理後のストリーム中のこの部分を復号することができる。

【0079】ステップST33において、編集点がIまたはPピクチャの直後にない場合には、ステップST36において、編集点の直後のIまたはPピクチャ以外の編集点以降のピクチャを破棄する。次のステップST37において、編集点より前のピクチャと編集点直後のIまたはPピクチャを出力する。

【0080】次に、ステップST38において、編集により接続する二つのストリームの内で、時間的に後になるストリームの編集点(IN点)を含むGOP(GOP2)の処理を開始する。ステップST39では、編集点以前のBピクチャを全て破棄する。そして、ステップST40では、編集点以前のIピクチャおよびPピクチャと、編集点以降のピクチャを出力し、編集点処理を終了する(ステップST41)。編集点以前のIピクチャおよびPピクチャは、表示しないが保存する必要があるピクチャである。

【0081】上述した編集点処理について、図11を参照してより具体的に説明する。図11は、時間的に前のストリームに含まれると共に、編集点が含まれるGOP1と、時間的に後のストリームに含まれると共に、編集点が含まれるGOP2とを編集点でスイッチングする例を示している。何れのストリームのGOPも、ピクチャ数 $N=15$ で、予測参照画像(IまたはPピクチャ)の現れる周期 $M=3$ である。また、図11に示すピクチャの順序は、再生画像の順序である。再生画像の順序は、原画像および復号画像の順序と一致している。

【0082】最初にGOP1の編集点処理がなされる。編集点がIピクチャ(I22)またはPピクチャ(P25、P28、P31、P34)の直後にはないので、ステップST33を通過して、ステップST36において、編集点の直後のPピクチャP28以外の編集点以降のピクチャを破棄する。そして、編集点以前のピクチャと編集点直後のPピクチャP28を出力する(ステップST37)。PピクチャP28を保存するのは、編集後のストリームに含まれるBピクチャB26およびB27をP28を予測参照画像として復号するためである。

【0083】次に、時間的に後のGOP2(B0~P14)の処理を開始する(ステップST38)。編集点以前のBピクチャB0、B1、B3およびB4を全て破棄する(ステップST39)。そして、編集点以前のIピクチャI2およびPピクチャP5と編集点以降のピクチャを出力し(ステップST40)、編集点の処理を終了する(ステップST41)。IピクチャI2およびPピクチャP5を保存するのは、PピクチャP5をI2を予測参照画像として復号し、復号されたP5を予測参照画像として編集後のストリームに含まれるBピクチャB6およびB7を復号するためである。

【0084】上述した編集点処理において、保存されるIまたはPピクチャは、編集後のストリームに含まれるBピクチャを復号するために必要なものであり、編集後のストリームの復号出力としては扱われない。言い換えると、編集後の映像信号としては表示されない。保存するための方法の一例は、記録媒体上の所定の領域に記録する方法である。

【0085】GOP1の場合では、編集点がIまたはPピクチャの直後に存在する時では、何らピクチャを保存する必要がない。一方、編集点がIまたはPピクチャの直後に存在しない時では、一つのIまたはPピクチャを保存する必要がある。GOP2の場合では、編集点の位置によって保存する必要があるピクチャの量が異なる。編集点の位置がGOP2の後の方になると、保存するピクチャ数が徐々に増加し、最大で、P14以外の4枚のピクチャ(I2、P5、P8、P11)を保存する必要が生じる。このように、一つの編集点について最大で5個のピクチャを保存するために、例えば記録媒体上で冗長度が増加する問題が生じる。さらに、GOP当たりのデータ発生量を一定に制御することができない。

【0086】上述したように、復号および再符号化を伴わない編集点処理方法は、編集後のビットストリームを復号するのに必要な予測参照画像(IまたはPピクチャ)を保存することによって、編集処理後の新たなGOPを形成するための復号処理と、復号データの再符号化処理とを不要とできる。従って、復号および再符号化によって生じる画質劣化を防止することができる。そして、このような復号処理および再符号化処理を行わない編集点処理と、これらの処理を行うこの発明の一実施形態を組み合わせた複合編集方法が可能である。

【0087】複合編集方法としては、例えば時間的に先に現れるストリーム(GOP1)は、復号処理および再符号化処理を行わない方式で処理し、時間的に後に現れるストリーム(GOP2)は、復号処理および再符号化処理を行う方式で処理するものが可能である。また、時間的に後に現れるGOP2内の編集点より後のピクチャ数が多い場合には、表示しないが保存するピクチャ数が少なく済むので、復号および再符号化処理を行わない方式で処理し、GOP2内の編集点より後のピクチャ数が少ない場合には、表示しないが保存するピクチャ数が多くなるので、復号および再符号化処理を行なう方式で

処理する。このように、表示しないが、保存する必要のあるピクチャ数に適應して、編集処理方式を選択するようになされる。さらに、編集後のストリームを復号した画像の画質に基づいて、編集方法を選択する複合編集方法も可能である。

【0088】

【発明の効果】この発明に依れば、編集点近傍のビットストリームを復号および再符号化する場合に、予測参照画像の現れる周期を編集前とその後とで同一としているので、再符号化時に動きベクトルを求める演算量を減少でき、また、再符号化により画質が劣化することを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による編集点処理方法の一実施形態を説明するためのフローチャートである。

【図2】この発明による編集点処理方法の一実施形態を説明するためのフローチャートである。

【図3】この発明による編集点処理方法の一実施形態を説明するためのタイミングチャートである。

【図4】この発明による編集点処理方法の一実施形態における再符号化処理を説明するためのタイミングチャートである。

【図5】この発明の説明の参考とした編集点処理方法の他の方法を説明するためのフローチャートである。

【図6】この発明による編集点処理の説明に使用する光ディスク上の記録状態の一例を示す略線図である。

【図7】この発明による編集点処理の一例を説明するための略線図である。

【図8】この発明を適用できるディスクレコーダの一例のブロック図である。

【図9】この発明による編集点処理装置の一実施形態のブロック図である。

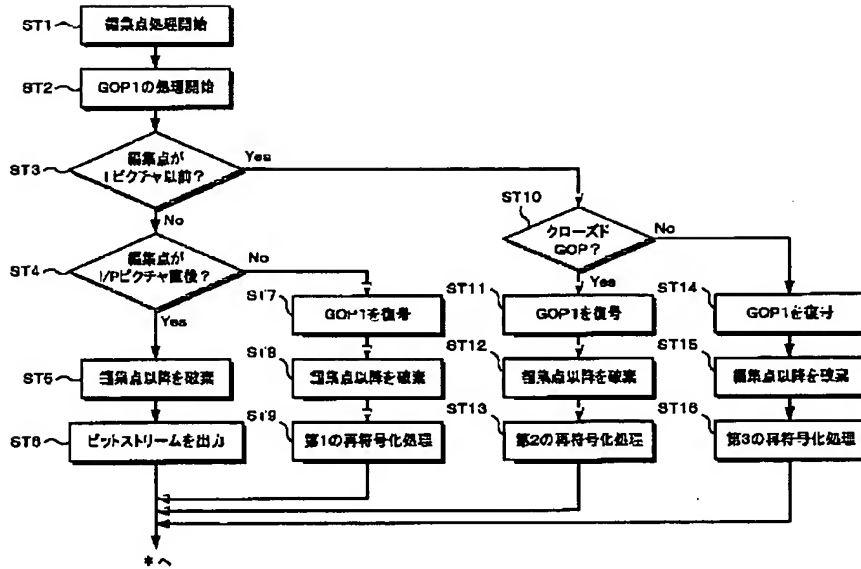
【図10】この発明と組み合わせることが可能な編集点処理方法を説明するためのフローチャートである。

【図11】この発明と組み合わせることが可能な編集点処理方法を説明するためのタイミングチャートである。

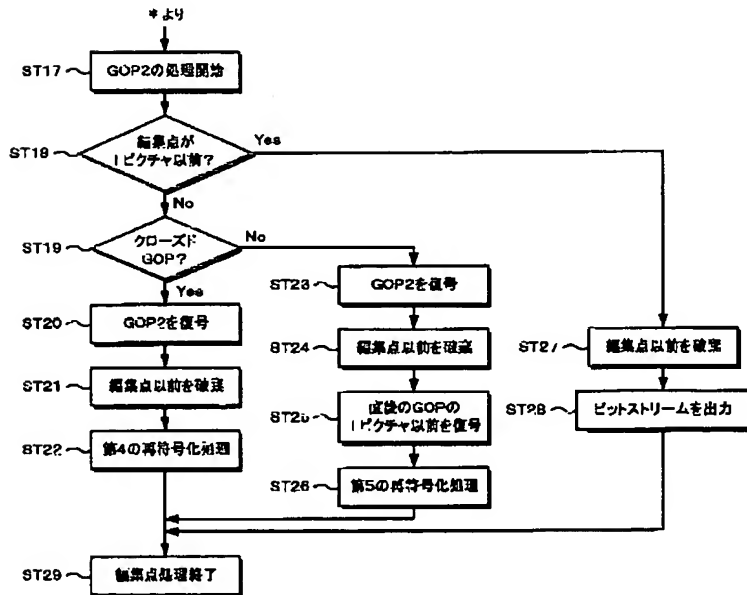
【符号の説明】

53・・・制御部、54・・・ビットストリーム編集部、57・・・MPEGデコーダ、58・・・画像編集部、59・・・MPEGエンコーダ

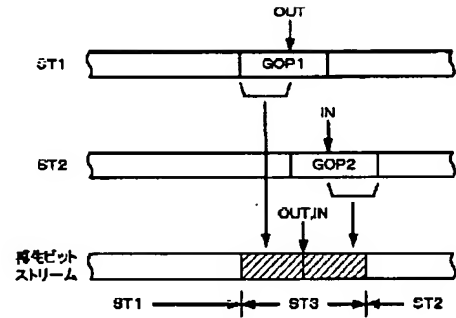
【図1】



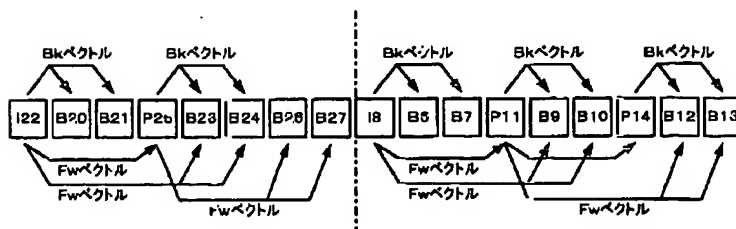
【図2】



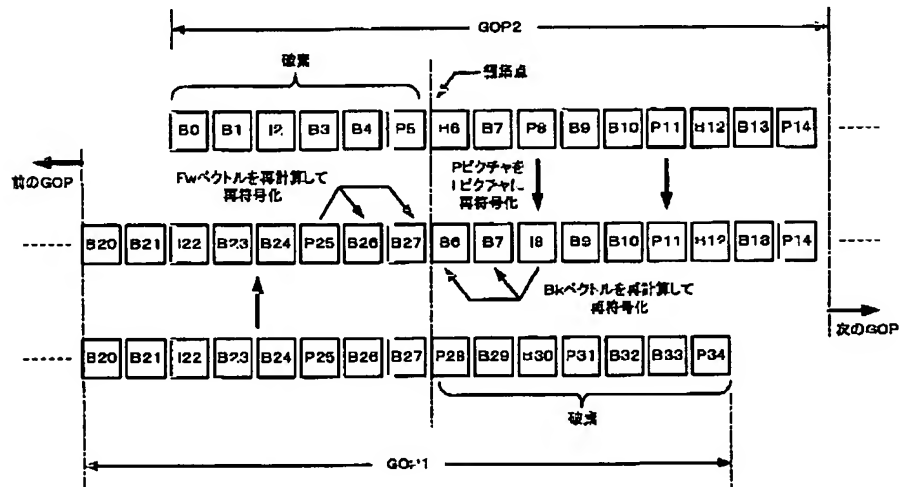
【図7】



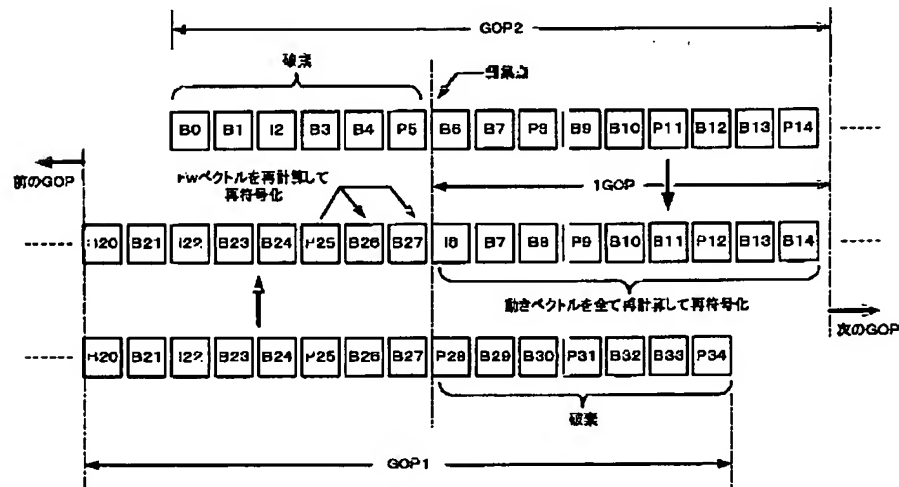
【図4】



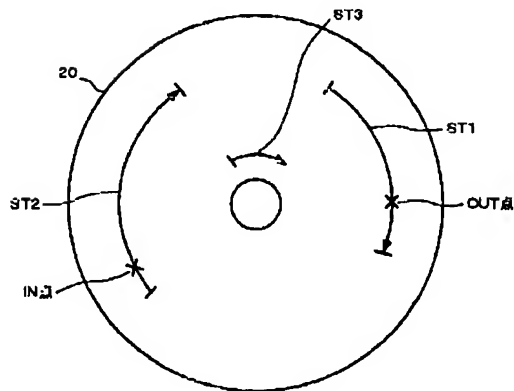
【図3】



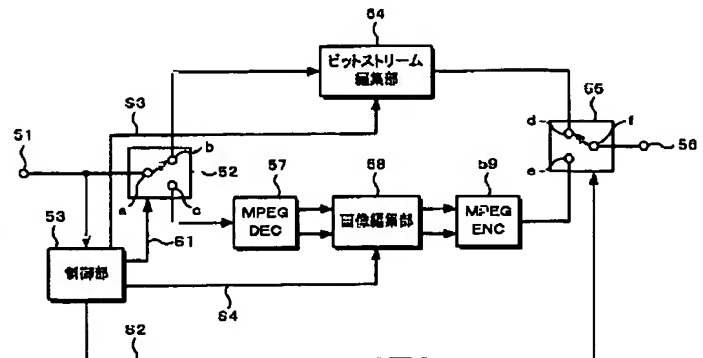
【図5】



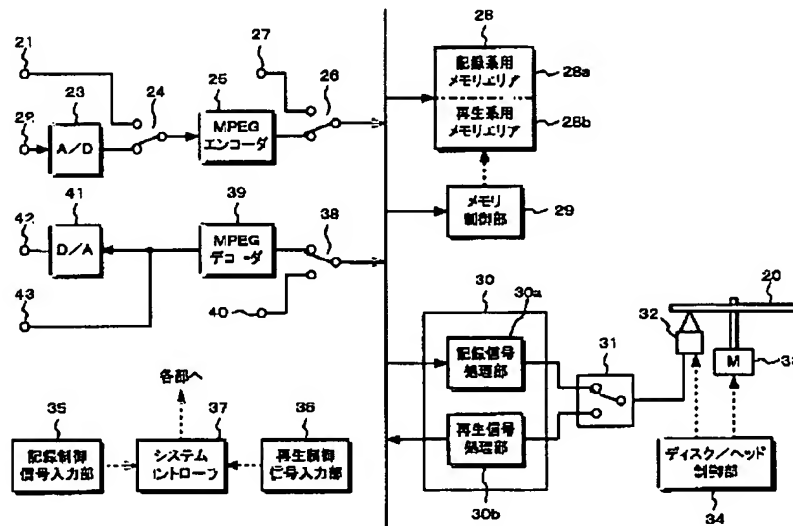
【図6】



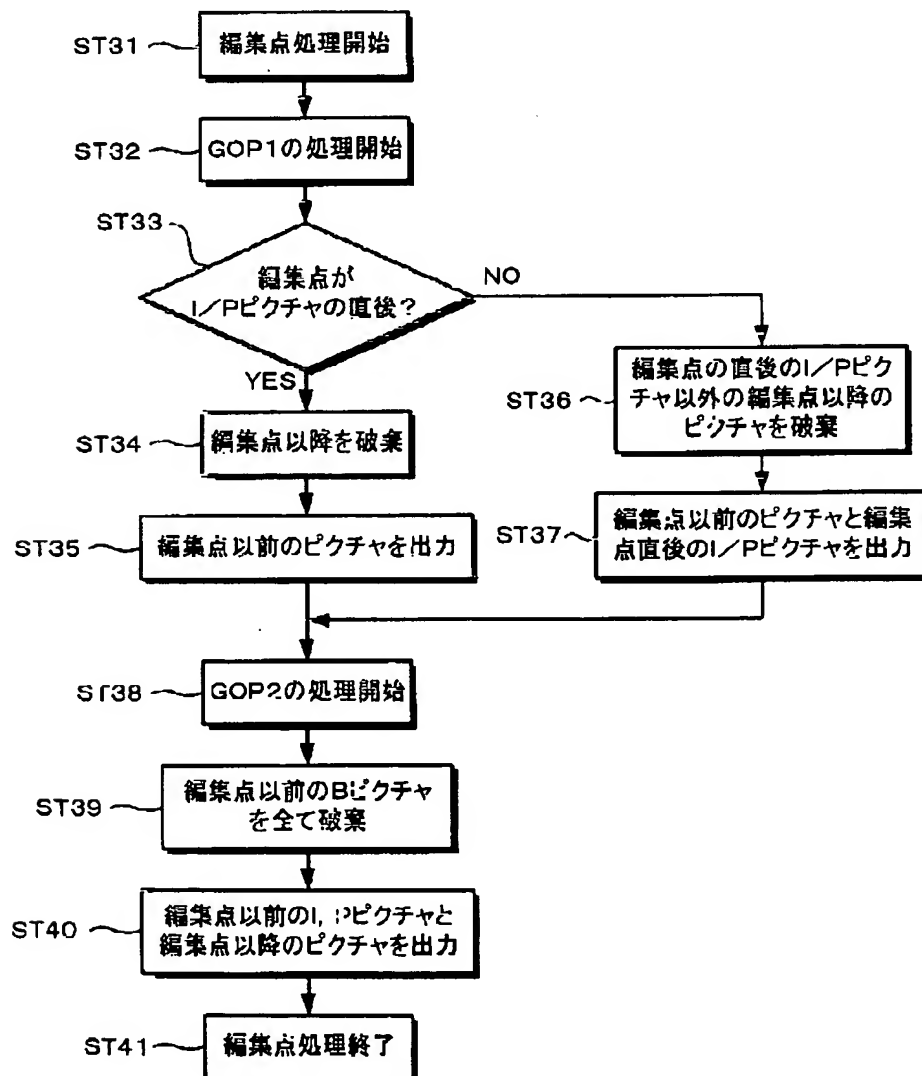
【図9】



【図8】



【図10】



【図11】

